

О. М. Поворозник*, О. К. Горпинич

Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

*Відповідальний автор: orestpov@kinr.kiev.ua

ВДОСКОНАЛЕНА ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ ІНКЛЮЗИВНИХ ПРОТОННИХ СПЕКТРІВ З РЕАКЦІЇ ${}^3\text{H}(\alpha, p){}^6\text{He}$ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕЗУЛЬТАТІВ КОРЕЛЯЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведено повторний аналіз інклюзивних протонних спектрів реакції ${}^3\text{H}(\alpha, p){}^6\text{He}$. Існування двох нових збуджених рівнів ${}^6\text{He}$ з енергетичними параметрами $E_{2\text{ex.s.}}^* = 2,4$ MeV, $\Gamma = 0,4$ MeV; $E_{3\text{ex.s.}}^* = 3,0$ MeV, $\Gamma = 0,6$ MeV підтверджено в результаті нової параметризації, виконаної з використанням енергетичних параметрів, отриманих з кореляційного кінематично неповного експериментального дослідження реакцій ${}^3\text{H}(\alpha, p)\text{nn}$ при $E_\alpha = 27,2$ MeV та $E_\alpha = 67,2$ MeV на відміну від початкового аналізу, в якому резонанс, що спостерігається вище відомого першого рівня збудженого ${}^6\text{He}$ $E_{1\text{ex.s.}} = 1,8$ MeV, розглядався як другий широкий збуджений рівень $E_{2\text{ex.s.}} = 2,98$ (0,17) MeV, $\Gamma_{2\text{ex.s.}} = 2,39$ (0,27) MeV.

Ключові слова: збуджені стани ${}^6\text{He}$, ${}^3\text{H}(\alpha, p){}^6\text{He}$ та ${}^3\text{H}(\alpha, p)\text{nn}$ реакції, титан-тритієва мішень, методи моделювання Монте-Карло.

О. М. Povoroznyk*, О. К. Gorpnich

Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

*Corresponding author: orestpov@kinr.kiev.ua

IMPROVED PARAMETRIZATION OF INCLUSIVE PROTON SPECTRA FROM ${}^3\text{H}(\alpha, p){}^6\text{He}$ REACTION USING DATA OBTAINED IN A CORRELATION EXPERIMENT

The new analysis of inclusive proton spectra from ${}^3\text{H}(\alpha, p){}^6\text{He}$ reaction was performed. The existence of two new excited levels of ${}^6\text{He}$ with energy parameters $E_{2\text{ex.s.}}^* = 2.4$ MeV, $\Gamma = 0.4$ MeV; $E_{3\text{ex.s.}}^* = 3.0$ MeV, $\Gamma = 0.6$ MeV was confirmed as a result of new parameterization performed using energy parameters obtained from the correlation kinematic-incomplete experimental study of ${}^3\text{H}(\alpha, p)\text{nn}$ reactions at $E_\alpha = 27.2$ MeV and $E_\alpha = 67.2$ MeV in contrast to the initial analysis, in which the resonance observed above the known first excited ${}^6\text{He}$ level $E_{1\text{ex.s.}} = 1.8$ MeV was treated as the second broad excited level $E_{2\text{ex.s.}} = 2.98$ (0.17) MeV, $\Gamma_{2\text{ex.s.}} = 2.39$ (0.27) MeV.

Keywords: excited states of ${}^6\text{He}$, ${}^3\text{H}(\alpha, p){}^6\text{He}$ and ${}^3\text{H}(\alpha, p)\text{nn}$ reactions, titanium-tritium target, methods of Monte Carlo modeling.

REFERENCES

1. F. Ajzenberg-Selove, T. Lauritsen. Energy levels of light nuclei. VI. *Nucl. Phys.* 11 (1959) 1.
2. T. Lauritsen, F. Ajzenberg-Selove. Energy levels of light nuclei. (VII). A = 5 - 10. *Nucl. Phys.* 78(1) (1966) 1.
3. F. Ajzenberg-Selove. Energy levels of light nuclei A = 5 - 10. *Nucl. Phys. A* 490(1) (1988) 1.
4. D.R. Tilley et al. Energy levels of light nuclei A = 5, 6, 7. *Nucl. Phys. A* 708(1-2) (2002) 3.
5. O.K. Gorpnich et al. Examination of Properties of ${}^6\text{He}$ Nucleus from Interaction of Alpha-Particles with Tritium. *Voprosy Atomnoy Nauki i Tekhniki. Ser. Fizika Yadernykh Reaktorov* 1-2 (2002) 91.
6. G. Mandaglio et al. First measurement of the 2.4 MeV and 2.9 MeV ${}^6\text{He}$ three-cluster resonant states via the ${}^3\text{H}({}^4\text{He}, p\alpha)2n$ four-body reaction. *Modern Physics Letters A* 29 (2014) 1450105.
7. O.M. Povoroznyk, V.S. Vasilevsky. Spectrum of Resonance States in ${}^6\text{He}$. *Experimental and Theoretical Analyses. Ukr. J. Phys.* 60(3) (2015) 201; [arXiv:1503.04308 \[nucl-th\]](https://arxiv.org/abs/1503.04308)
8. X. Mougeot et al. New excited states in the halo nucleus ${}^6\text{He}$. *Phys. Lett. B* 718(2) (2012) 441.
9. Yu.B. Gurov et al. Highly excited states of ${}^6\text{He}$. *Bull. Rus. Ac. Sci.: Physics* 79(4) (2015) 470.
10. B.G. Struzhko. Comments on the article: O. M. Povoroznyk, O. K. Gorpnich. Experimental observation of neutron-neutron correlations in nucleus ${}^6\text{He}$ from ${}^3\text{H}(\alpha, p)\text{nn}$ reaction. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 22(1) (2021) 111.

Надійшла/Received 29.06.2022